

SKRIPSI

MUTU DAN DAYA SIMPAN MANISAN EMPULUR NANAS (*Ananas comosus* (L.) Merr.) VARIETAS QUEEN TERHADAP PENAMBAHAN GULA AREN DENGAN KONSENTRASI YANG BERBEDA



**NERTI ANDRI
10782000051**

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN DAN PETERNAKAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU
PEKANBARU
2011**

SKRIPSI

**MUTU DAN DAYA SIMPAN MANISAN EMPULUR NANAS
(*Ananas comosus* (L.) Merr.) VARIETAS QUEEN TERHADAP
PENAMBAHAN GULA AREN DENGAN
KONSENTRASI YANG BERBEDA**



**NERTI ANDRI
NIM 10782000051**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana Pertanian
Pada Program Studi Agroteknologi**

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN DAN PETERNAKAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU
PEKANBARU
2011**

**MUTU DAN DAYA SIMPAN MANISAN EMPULUR NANAS
(*Ananas comosus* (L.) MERR.) VARIETAS QUEEN
TERHADAP PENAMBAHAN GULA AREN
DENGAN KONSENTRASI YANG BERBEDA**

Oleh: NERTI ANDRI (10782000051)

Pembimbing : Tahrir Aulawi and Irwan Taslapratama

INTISARI

Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan Maret sampai April 2011 di Laboratorium Teknologi Pasca Panen Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau dan di Laboratorium Kimia Pangan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau. Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui komposisi gula aren terbaik yang dapat ditambahkan dalam pembuatan manisan empulur nanas dan daya simpan produk manisan empulur nanas varietas Queen. Metode yang digunakan adalah Metode Eksperimen dengan Rancangan Petak Terpisah Faktorial dengan 20 kombinasi perlakuan dan 3 ulangan. Faktor I konsentrasi gula aren (N) dengan perlakuan $N_1 = 0$ gram gula aren : 500 gram gula putih, $N_2 = 50$ gram gula aren : 500 gram gula putih, $N_3 = 100$ gram gula aren : 500 gram gula putih, $N_4 = 150$ gram gula aren : 500 gram gula putih, dan $N_5 = 200$ gram gula aren : 500 gram gula putih. Faktor II lama penyimpanan (P) dengan perlakuan $P_1 = 0$ hari, $P_2 = 3$ hari, $P_3 = 6$ hari dan $P_4 = 9$ hari. Peubah yang diamati adalah kadar air (%), vitamin C (%), pH, dan Sukrosa (%). Apabila terdapat pengaruh perlakuan berbeda nyata dilakukan uji lanjut Duncan's New Multiple Range Test (DMRT). Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan gula aren berpengaruh sangat nyata terhadap kadar sukrosa dan vitamin C tetapi tidak memberi pengaruh terhadap kadar air dan pH. Lama penyimpanan memberikan pengaruh yang sangat berbeda nyata terhadap kadar vitamin C, kadar sukrosa dan penentuan pH tetapi tidak berpengaruh terhadap kadar air. Kombinasi perlakuan antara konsentrasi gula aren dan lama penyimpanan memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata terhadap kadar vitamin C dan kadar sukrosa. Konsentrasi gula aren 100 gram : 500 gram gula putih dan 0 hari penyimpanan memberikan mutu terbaik pada manisan empulur nanas varietas Queen.

Kata kunci: mutu, daya simpan, manisan empulur nanas, gula aren.

**QUALITY AND SELF LIFE CANDIED PINEAPPLE PITH
(*Ananas comosus* (L.) MERR.) VARIETIES QUEEN
OF THE ADDITION OF PALM SUGAR
WITH DIFFERENT CONCENTRATION**

By NERTI ANDRI (10782000051)
Supervisors : Tahrir Aulawi and Irwan Taslapratama

ABSTRACT

This study was conducted in March and April 2011 in Post-Harvest Technology Laboratory Faculty of Agriculture and Animal Sciences of the State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau and Food Chemistry Laboratory of the Faculty of Fisheries and Marine Sciences University of Riau. The purpose of this study was to determine the best composition of palm sugar to add in candied pineapple pith varieties Queen. The method used in this study with the Experimental Design Method Split Plots Design with 20 combinations of treatments and 3 duplicate. Factor I concentration of palm sugar (N) with the treatment $N_1 = 0$ grams palm sugar: 500 grams of white sugar, treatment $N_2 = 50$ grams palm sugar: 500 grams of white sugar, 100 grams palm sugar, treatment N_3 : 500 grams of white sugar, treatment $N_4 = 150$ grams palm sugar: 500 grams white sugar, and treatment $N_5 = 200$ grams palm sugar: 500 grams of white sugar. Factor II storage time (P) with P1 treatment: 0 days of storage, P2: 3 days of storage, P3: 6 days of storage and P4 = 9 days of storage. The parameters analyzed are the determination of moisture content (%), vitamin C (%), pH, and Sucrose (%). If there is a significantly different treatment effects to do further testing *Duncan's New Multiple Range Test* (DMRT). The results showed that the concentration of palm sugar gives a different effect is very real impact on vitamin C levels and sucrose levels but does not give a noticeable/real effect on the determination of moisture content and pH. Storage time gives a significantly different effect on levels of vitamin C, sucrose content and pH determination but does not give a noticeable/real effect on the determination of moisture content. The combination treatment between palm sugar concentration and storage time gives a different effect is very real impact on levels of vitamin C and sucrose levels. The concentration of palm sugar 100 grams: 500 grams of white sugar and 0 days of storage provide the best quality varieties on pineapple products varieties Queen.

Key words: quality, self life, candied pineapple pith, palm sugar.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSYARATAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN TIM PENGUJI	iv
PERNYATAAN	v
ABSTRACT	vi
INTISARI	vii
RIWAYAT HIDUP	viii
HALAMAN PERSEMBAHAN	ix
UCAPAN TERIMAKASIH	x
KATA PENGANTAR	xiii
DAFTAR ISI	xiv
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
 I. PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan Penelitian	3
1.3. Manfaat Penelitian	3
1.4. Hipotesis	4
 II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Botani Nanas	5
2.2. Komposisi Gizi Nanas	8
2.3. Manisan Nanas	10
2.4. Bahan-Bahan Tambahan pada Pembuatan Manisan	12
2.5. Jaminan Mutu	19
2.6. Penyimpanan	22
 III. MATERI DAN METODE	
3.1. Tempat dan Waktu	24
3.2. Bahan dan Alat	24
3.3. Metode Penelitian	25
3.4. Analisis Data	26

3.5. Pelaksanaan Penelitian	27
3.6. Pengamatan	28

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Kadar Air	32
4.2. Vitamin C	35
4.3. pH	38
4.4. Sukrosa	41

V. PENUTUP

5.1. Kesimpulan	45
5.2. Saran	45

DAFTAR PUSTAKA	46
-----------------------------	----

LAMPIRAN	49
-----------------------	----

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur diucapkan kehadiran Allah SWT yang selalu melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyusun dan menyelesaikan skripsi dengan judul "Mutu dan Daya Simpan Manisan Empulur Nanas (*Ananas comosus* L. Merr.) Varietas Queen Terhadap Penambahan Gula Aren dengan Konsentrasi yang Berbeda". Shalawat beserta salam tidak lupa dilimpahkan kepada junjungan alam yakni Nabi Muhammad SAW, karena perjuangan beliau kita dapat hidup makmur dan sejahtera seperti yang dirasakan pada saat ini.

Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terimakasih kepada kedua orangtua penulis, Ayahanda M. Rais dan Ibunda Narkum yang telah memberikan dukungan kepada penulis, baik moril maupun materi, kepada Bapak Tahrir Aulawi, S.Pt., M.Si sebagai Dosen Pembimbing I dan Bapak Dr. Irwan Taslapratama, M.Sc sebagai Dosen Pembimbing II yang telah memberikan masukan serta arahan dalam penulisan skripsi ini. Kepada Bapak Syukria Ikhsan Zam, S.Pd., M.Si sebagai Dosen Penguji I dan Bapak Ahmad Tauviq Amiruddin, SP., M.Sc sebagai Dosen Penguji II serta rekan-rekan angkatan 2007 Program Studi Agroteknologi.

Akhirnya penulis sangat mengharapkan kritik dan masukan yang konstruktif agar usulan penelitian ini bermanfaat bagi kita semua, baik untuk masa kini maupun untuk masa yang akan datang.

Pekanbaru, Juli 2011

Penulis

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Nanas merupakan tanaman buah berupa semak yang memiliki nama ilmiah *Ananas comosus* (L.) Merr. nama daerah danas (Sunda), naneh (Minangkabau), dan kanas (Banjarmasin). Nanas sejenis tumbuhan tropikal dan berada dalam kumpulan bromelalin (Famili *Bromeliaceae*), tumbuhan yang rendah seperti herba (*herbaceous perennial*) dengan 30 atau lebih daun yang panjang, tajam mengelilingi batang yang tebal. Nanas biasanya berwarna hijau sebelum masak dan berubah menjadi hijau kekuningan apabila masak. Kulit buahnya bersisik dan "bermata" banyak (Budi, 1998).

Peningkatan produksi nanas secara tidak langsung mendorong pengolahan buah nanas menjadi berbagai jenis produk turunan terutama dalam mendayagunakan hasil panen yang melimpah. Bahan makanan dalam bentuk basah umumnya tidak bertahan lama, mudah rusak, tidak mudah dibawa dan sulit untuk disimpan, sementara bahan makanan dalam bentuk kering lebih tahan lama, mudah dalam pengangkutan, pengemasan dan penyimpanan.

Warna buah cepat sekali berubah oleh pengaruh fisik misalnya sinar matahari dan pemotongan, serta pengaruh biologis (jamur) sehingga mudah menjadi busuk. Oleh karena itu, pengolahan buah setengah jadi atau jadi untuk memperpanjang masa simpannya sangat penting. Daging buah nanas dapat diolah menjadi berbagai bentuk minuman seperti sari buah dan sirup juga makanan lain seperti dodol, keripik, selai dan manisan, sedangkan empulur nanas

dapat dijadikan sebagai manisan, akan tetapi tidak semua orang mengetahui bahwa limbah tersebut dapat menjadi suatu peluang usaha yang sangat potensial.

Manisan adalah produk yang diolah dengan menambahkan gula yang terdiri atas manisan basah dan manisan kering yang berbeda pada cara pembuatan, daya awet dan penampakannya, dengan tujuan untuk mengawetkan manisan, memberi rasa manis, dan mencegah tumbuhnya mikroorganisme (jamur, kapang, dan bakteri), sehingga dapat memperpanjang daya simpan. (Anonim, 2003).

Daya awet manisan kering lebih lama dibandingkan dengan manisan basah. Hal ini disebabkan kadar air manisan kering rendah (20%) serta kandungan gulanya lebih tinggi ($> 60\%$) di banding manisan basah, dari segi penampakan manisan basah lebih menarik dibanding manisan kering (Anonim, 2003). Proses pembuatan manisan buah menggunakan air garam dan air kapur yang bertujuan untuk mempertahankan bentuk (tekstur) serta menghilangkan rasa gatal atau getir pada buah.

Penambahan gula yang selalu digunakan untuk pembuatan manisan buah berasal dari gula putih (gula dari tebu), tetapi ada beberapa yang melakukan penambahan dengan gula merah yang berasal dari kelapa maupun gula aren yang berasal dari nira pohon enau. Komoditi gula aren sebenarnya sudah sangat lama dikenal oleh masyarakat Indonesia dan bahkan secara nasional gula aren berpotensi menjadi salah satu komoditi ekspor dan berpotensi menjadi salah satu komoditi substitusi gula pasir andalan di dalam negeri disamping dapat menekan ketergantungan terhadap impor gula putih. Gula aren dipilih dalam pembuatan

manisan empulur nanas karena gula aren memiliki warna yang lebih gelap, aroma yang lebih kuat dari gula tebu walaupun rasanya kurang manis daripada gula tebu. Jumlah gula yang dianjurkan dalam pembuatan manisan empulur nanas paling sedikit 40% padatan terlarut tetapi jumlah gula yang ditambahkan dapat berubah tergantung selera konsumen dan bahan yang dapat menambah cita rasa pada manisan empulur nanas (Nurhidayat, 2007).

Berdasarkan uraian tersebut di atas, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul Mutu dan Daya Simpan Manisan Empulur Nanas (*Ananas comosus* (L.) Merr.) Varietas Queen terhadap Penambahan Gula Aren Dengan Konsentrasi yang Berbeda.

1.2. Tujuan Penelitian

Mengetahui komposisi gula aren terbaik yang dapat ditambahkan dalam pembuatan manisan empulur nanas dan daya simpan produk manisan empulur nanas varietas Queen.

1.3. Manfaat Penelitian

Tersedianya informasi tentang komposisi penambahan gula aren dan pengaruhnya terhadap mutu dan daya simpan manisan empulur nanas varietas Queen.

1.4. Hipotesis

Penambahan gula aren mempengaruhi mutu dan daya simpan manisan empulur nanas varietas Queen.

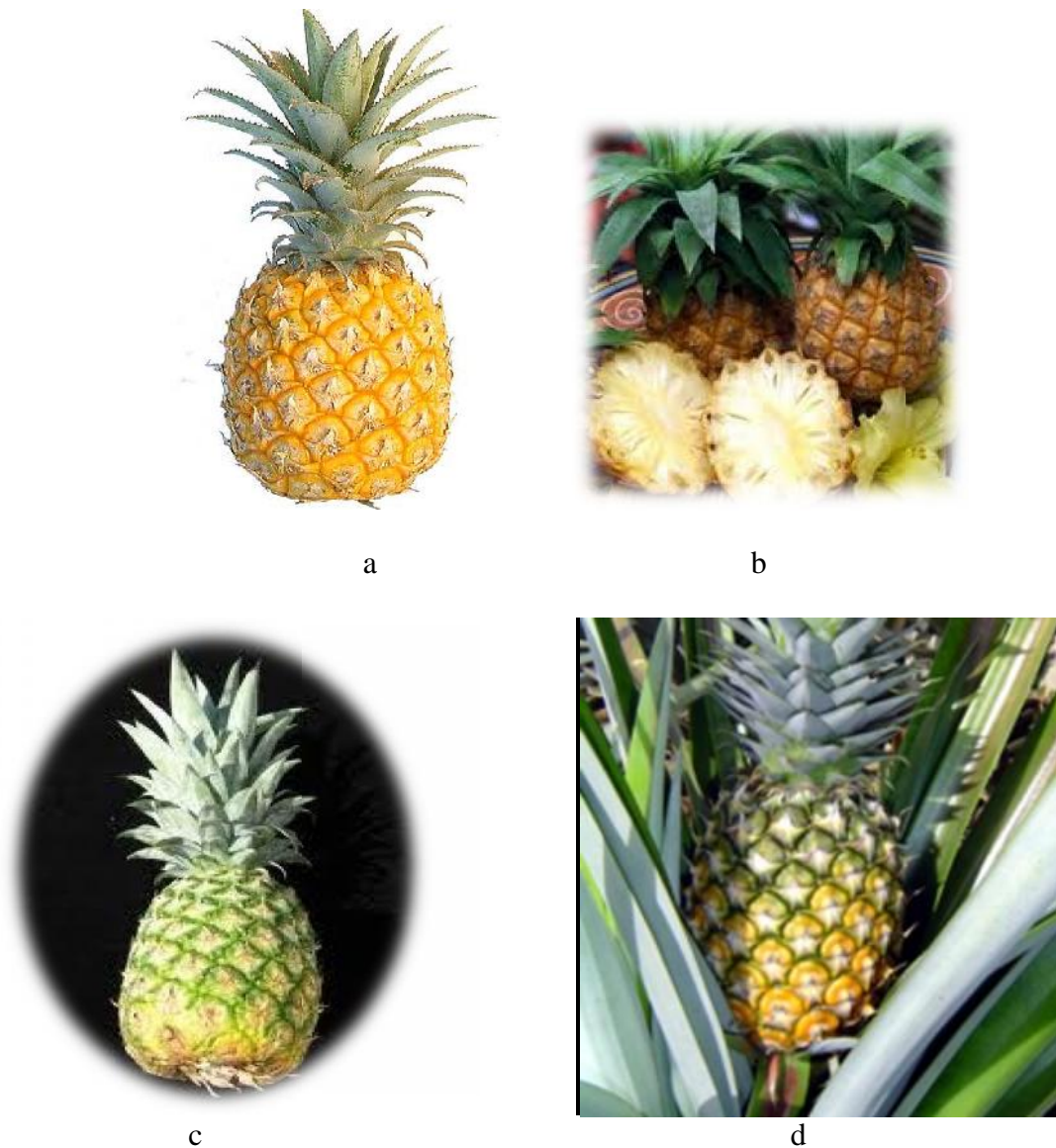
I. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Botani Nanas

Berdasarkan habitus tanaman, tanaman nanas terdiri atas Regnum: Plantae, Divisio: Spermatophyta, Classis: Angiospermae, Ordo: Bromeliales, Family: Bromeliaceae, Genus: *Ananas*, Species: *Ananas comosus* L. Merr. Berdasarkan bentuk daun dan buah dikenal 4 varietas golongan nanas, yaitu: Cayene (daun halus, tidak berduri, buah besar), Queen (daun pendek berduri tajam, buah lonjong mirip kerucut), Spanyol/Spanish (daun panjang kecil, berduri halus sampai kasar, buah bulat dengan mata datar) dan Abacaxi (daun panjang berduri kasar, buah silindris atau seperti piramida) (Rukmana, 1996).

Nanas berasal dari Brasilia (Amerika Selatan) yang telah didomestikasi sebelum masa Colombus. Pada abad ke-15 orang Spanyol membawa nanas ke Indonesia, masuk Filipina dan Semenanjung Malaysia pada abad ke-16. Di Indonesia pada mulanya hanya sebagai tanaman pekarangan, dan meluas dikebunkan di lahan kering di seluruh wilayah nusantara (Haryanto & Hendarto, 1996).

Varietas nanas yang banyak ditanam di Indonesia adalah golongan Cayene dan Queen dan sekarang yang dikategorikan unggul adalah nanas Bogor, Subang serta Palembang. Golongan spanish dikembangkan di kepulauan India Barat, Puerte Rico, Mexico dan Malaysia. Golongan abacaxi banyak ditanam di Brasilia (Prihatman, 2000).



Gambar 1. Beberapa Varietas Nanas. a) Cayene, b) Queen, c) Abacaxi, d) Spanish.

Nanas merupakan tanaman buah yang selalu tersedia sepanjang tahun. Herba tahunan atau dua tahunan, tinggi 50-150 cm, terdapat tunas merayap pada bagian pangkalnya. Daun berkumpul dalam roset akar dan pada bagian pangkalnya melebar menjadi pelepah, helaian daun bentuk pedang, tebal, liat, panjang 80-120 cm, lebar 2-6 cm, ujung lancip menyerupai duri, tepi berduri

tempel yang membengkok ke atas, sisi bawah bersisik putih, berwarna hijau atau hijau kemerahan. Bunga majemuk tersusun dalam bulir yang sangat rapat, letaknya terminal dan bertangkai panjang. Buahnya majemuk, bulat panjang, berdaging, berwarna hijau, jika masak warnanya menjadi kuning. Buah nanas rasanya enak, asam sampai manis. bijinya kecil, seringkali tidak berbiji dan dapat diperbanyak dengan mahkota, tunas batang, stek atau tunas ketiak daunnya (Rukmana, 1996).

Nanas memiliki batang pendek dan kokoh, daunnya tebal berbentuk talang, berserat banyak, dan permukaannya berlapis malam. Bentuk daunnya sesuai dengan kemampuannya untuk menampung curah hujan maupun embun. Akarnya pendek, tebal, tumbuh disela-sela ketiak daun dan melingkari batang dan tidak dalam. Bunganya membentuk bulir yang padat, bertangkai panjang. Poros bulir pada pucuknya membentuk roset daun yang padat dan membentuk mahkota daun tersendiri. Bulir yang terdiri atas rata-rata lebih dari 100 bunga membentuk buah semu, berdaging tebal dan banyak mengandung air, zat gula, asam, berbagai vitamin, zat asam amino, beberapa jenis aroma dan enzim yang khas, yaitu bromelin. Setiap varietas membentuk buah yang berbeda-beda, begitu pula bentuk dan warna dagingnya, tekstur daging ada yang halus dan kasar. Sebagai salah satu warga Bromeliaceae, juga memiliki sifat sebagai tanaman epiphyt, walaupun tidak begitu kentara. Sifat ini adalah bahwa tanaman nanas dapat tumbuh disetiap jenis tanah (Rismunandar, 1990).

Tanaman nanas cocok dibudidayakan pada daerah tropis yang banyak turun hujan. Daerah ini umumnya terletak di sekitar garis khatulistiwa antara 30°

LU- 30° LS dengan rata-rata curah hujan per tahunnya 1.000- 3.000 mm dan suhu berkisar antara 21-27°C. Tanaman nanas membutuhkan banyak sinar matahari, apabila tanaman nanas terlindungi tanaman lain akan menyebabkan rasa buah yang kurang enak. Tanaman nanas dapat tumbuh normal pada dataran rendah dari 0 m di atas permukaan laut (dpl) hingga 1.000 m dpl, namun kondisi terbaik pertumbuhannya adalah pada ketinggian 100-200 m dpl (Rukmana, 1996).

Tanaman nanas dengan perakarannya yang pendek (dangkal) dari permukaan tanah, memerlukan udara cukup banyak untuk pertumbuhannya dalam artian tanaman nanas memerlukan jenis tanah yang subur dan gembur. Derajat keasaman (pH) tanah yang sesuai untuk pertumbuhannya antara 4,5-5,5. Tanah berpasir yang kaya bahan organik merupakan media yang paling disenangi, sedangkan pada tanah yang terlalu berkapur pertumbuhan nanas kurang baik karena daun-daunnya akan mengalami klorosis (menguning) (Haryanto & Hendarto, 1996).

2.2. Komposisi Gizi Nanas

Buah nanas dapat dimanfaatkan sebagai bahan pangan, bahan pakan ternak, dan bahan baku industri. Pengolahan nanas dapat menjadi alternatif pada saat produksi buah melimpah, sehingga harga jual tetap menguntungkan. Buah nanas juga sangat baik dikonsumsi oleh penderita darah tinggi karena dapat mengurangi tekanan darah tinggi, mengurangi kadar kolesterol darah sehingga dapat mencegah stroke. Enzim bromelain yang terkandung di dalam nanas, dapat

menghambat pertumbuhan tumor. Efek *diuretic* dan *respiration-induction* yang dimiliki nanas menyebabkan nanas dapat mengurangi demam dan mempercepat pengeluaran racun dari dalam tubuh. Parutan nanas dapat digunakan untuk membuang kulit mati, sehingga kulit tampak lebih lembut dan halus (Haryanto & Hendarto, 1996).

Menurut Rismunandar (1990), komposisi buah nanas terdiri dari kandungan zat karbohidrat, yang terdiri atas beberapa jenis gula tunggal, misalnya glukosa 1-3,2%, fruktosa 0,6-2,3%, dan sukrosa 5,9-12%, ialah kandungan enzim *bromelin* yang dapat menguraikan zat protein menjadi zat asam amino yang mudah diserap badan manusia.

Buah nanas mengandung enzim bromelain dan enzim protease yang dapat menghidrolisa protein dan peptide, sehingga dapat digunakan untuk melunakkan daging. Buah nanas bermanfaat bagi kesehatan tubuh, sebagai obat penyembuh penyakit sembelit, gangguan saluran kencing, mual-mual, flu, wasir dan kurang darah. Penyakit kulit (gatal-gatal, eksim dan kudis) dapat diobati dengan diolesi sari buah nanas. Kulit buah nanas dapat diolah menjadi sirup atau diekstraksi cairannya untuk pakan ternak (Attayaya, 2008).

Kandungan vitamin C dalam nanas adalah 24 mg dalam 100 gram buah nanas segar sebagaimana yang terlihat pada Tabel 1. Nanas mengandung vitamin A yang membantu untuk menjaga kesehatan mata. Nanas merupakan sumber antioksidan alami yang membantu meningkatkan kekebalan tubuh terhadap penyakit dan meningkatkan konsentrasi darah putih (leukosit). Sehingga tidaklah

berlebihan jika Ericht Hinkrichs menyebutkan dalam bukunya “*Pineapple : King of the Fruit*” (Attayaya, 2008).

Tabel 1. Kandungan Gizi Buah Nenas Segar per 100 gram

Kandungan Gizi	Jumlah
Kalori (Kkal)	52,00
Protein (g)	0,40
Lemak (g)	0,20
Karbohidrat (g)	16,00
Fosfor (mg)	11,00
Besi (mg)	0,30
Vitamin A (SI)	130,30
Vitamin B-1 (mg)	0,08
Vitamin C (mg)	24,00
Air (gr)	85,30
Bagian yang dapat dimakan (%)	53,00 %

Sumber: (Effendi *et al.*, 2004)

2.3. Manisan Nanas

Manisan adalah salah satu jenis makanan olahan yang terasa manis baik dalam bentuk basah, semi basah, dan kering. Manisan kering adalah produk olahan yang berasal dari buah-buahan dengan proses pemasakan menggunakan gula kemudian dikeringkan. Manisan kering mempunyai beberapa keuntungan diantaranya; bentuknya lebih menarik, lebih awet, volume serta bobotnya menjadi lebih kecil sehingga mempermudah pengangkutan (Nurhidayat, 2007).

Manisan pada awalnya dibuat dengan merendam pada larutan [gula](#) dengan tujuan untuk mengawetkan, memperbaiki cita rasa buah yang tadinya [masam](#) menjadi [manis](#). Setelah berkembang menjadi komoditas, manisan mulai diolah dengan berbagai tambahan bahan, seperti [pemutih](#), [pengenyal](#), [pengering](#),

atau gula buatan. Ada tiga jenis manisan, yaitu manisan basah, manisan kering, dan [acar](#). Satu jenis buah dapat dibuat menjadi manisan basah, atau manisan kering, atau keduanya. Manisan basah adalah manisan yang diperoleh setelah penirisan buah dari larutan gula dengan penampakan yang lebih menarik karena serupa buah aslinya. Manisan basah biasanya dibuat dari buah yang keras. Contoh buah untuk manisan basah adalah: [kolang kaling](#), [mangga](#), [kedondong](#), [salak](#), [pepaya](#), [ceremai](#), [belimbing](#), [jambu biji](#) dan [nangka](#) (Nurhidayat, 2007).

Manisan kering adalah manisan yang diperoleh setelah buah ditiriskan kemudian dijemur sampai kering. Manisan kering memiliki daya simpan lebih lama, kadar air yang lebih rendah, dan kadar gula lebih tinggi. Manisan kering biasanya dibuat dari buah yang teksturnya lunak. Contohnya buah untuk manisan kering adalah: [buah kundur](#), nanas, [kedondong](#), [asam jawa](#), [bengkuang](#), [pala](#), [jambu mete](#) dan [terung](#) (Nurhidayat, 2007). Acar adalah manisan yang cita rasa cukanya sangat terasa. Contoh acar dari buah adalah: [mentimun](#), [wortel](#) dan [kedondong](#). Pada prinsipnya, semua buah bisa diolah menjadi manisan basah atau kering. Namun, berdasarkan beberapa alasan seperti tidak enak, tidak tahan lama, dan penampakannya tidak menarik, kadang-kadang buah hanya bisa diolah menjadi satu bentuk manisan yaitu, manisan kering atau manisan basah (Abdul & Bachtiar, 2004).

Menurut Nurhidayat (2007), manisan buah yang umum dipasarkan berdasarkan bentuk dan rasanya dikelompokkan menjadi 4 golongan yaitu: 1) golongan manisan basah dengan larutan gula encer (buah dilarutkan dalam gula jambu, mangga, salak, nanas dan kedondong), 2) golongan manisan larutan

gula kental menempel pada buah, contohnya manisan buah pala, lobi-lobi dan ceremai, 3) golongan manisan kering dengan gula utuh (sebagian gula tidak larut dan menempel pada buah), contohnya manisan buah mangga, kedondong, sirsak dan pala, 4) golongan manisan kering asin, unsur dominan dalam bahan adalah garam, contohnya manisan buah jambu biji, buah, mangga, belimbing dan pala. Menurut Edi (1996), bahan-bahan yang diperlukan untuk membuat manisan empulur nanas terdiri dari empulur nanas, gula pasir, gula aren, garam dan kapur.

2.4. Bahan-Bahan Tambahan Pada Pembuatan Manisan

2.4.1. Gula Aren

Gula aren sering diasosiasikan dengan jenis gula yang dibuat dari nira, yaitu cairan yang dikeluarkan dari hasil penyadapan tandan bunga jantan pohon keluarga palma, seperti kelapa, aren, dan siwalan. Gula aren yang dicetak dengan bambu dikenal dengan gula golog, sedangkan gula yang dicetak dengan tempurung dikenal dengan gula batok. Salah satu jenis tanaman yang masuk keluarga palma ialah pohon enau (*Arenga pinnata*). Sebagai penghasil nira, buahnya dapat dibuat kolang-kaling sebagai campuran makanan atau minuman, serta ijuknya untuk resapan air, dibuat sapu atau alas lantai (keset). Pohon enau yang sudah berusia 15 sampai 20 tahun dapat menghasilkan nira sebanyak 8 liter per hari dan 25 sampai 35 kilogram kolangkaling. Namun, pada umumnya pohon enau tidak disukai petani, sebab akarnya menjalar kemana-mana sehingga merusak tanaman di sekitarnya. Biasanya pohon tersebut tumbuh dan berkembang biak dengan baik di hutan-hutan (Anonim, 2008).

Tabel 2. Spesifikasi Persyaratan Mutu Gula Palma (SNI 01-3743-1995)

No	Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan	
			Cetak	Butiran/granula
1	Keadaan			
	- Bentuk		Normal	Normal
	- Rasa dan Aroma		Normal/khas	Normal/khas
	- Warna		Kuning kecoklatan sampai coklat	Kuning kecoklatan sampai coklat
2	Bagian yang tak larut dalam air	% b/b	maks. 1,0	maks 0,2
3	Air	% b/b	maks. 10,0	maks. 3,0
4	Abu	% b/b	maks. 2,0	maks. 2,0
5	Gula pereduksi	% b/b	maks. 10,0	maks. 6,0
6	Jumlah gula sebagai sukrosa	% b/b	maks. 77	maks. 90,0
7	Cemaran logam			
	- Seng (Zn)	mg/kg	maks. 40,0	maks. 40,0
	- Timbal (Pb)	mg/kg	maks. 2,0	maks. 2,0
	- Tembaga (Cu)	mg/kg	maks. 10,0	maks. 10,0
	- Raksa (Hg)	mg/kg	maks. 0,03	maks. 0,03
	- Timah (Sn)	mg/kg	maks. 40,0	maks. 40,0
8	Arsen	mg/kg	maks. 1,0	maks. 1,0

Sumber: SNI 01-3743-1995

Sebagai bahan pemanis gula aren aman untuk dikonsumsi, karena merupakan salah satu jenis pemanis alami. Spesifikasi gula palma dapat dilihat pada Tabel 2 di atas. Gula aren memiliki kandungan nitrogen, klorida, sulfur, dan boron. Secara alamiah, gula aren yang biasanya digunakan untuk pemanis pada kecap memiliki *Glycemic Index* (GI) yang rendah. Hal itu menunjukkan gula aren aman dikonsumsi oleh pengidap diabetes atau efektif untuk menurunkan berat badan. Gula aren melepaskan energinya secara perlahan (*slow energy*

release) sehingga tidak akan terjadi kenaikan atau penurunan kadar gula secara tiba-tiba, terlalu tinggi atau terlalu rendah (Anonim, 2008).

Tabel 3. Komposisi Kimia Gula Aren dan Gula Kelapa per 100 g

Kandungan Gizi	Gula Aren(%)	Gula Tebu (%)
Kadar air	9,16	10,32
Sukrosa	84,31	71,89
Gula pereduksi	0,53	3,70
Lemak	0,11	0,15
Protein	2,28	0,06
Tota mineral	3,66	5,04
Kalsium	1,35	1,64
Fosfor(P ₂ O ₅)	1,37	0,06

Sumber: Burhanudin (2005)

Dilihat dari nilai gizinya, gula aren kaya akan karbohidrat dan unsur protein serta mineral lainnya, seperti: kalori 386 kalori, karbohidrat 76 gram, lemak 10 gram, protein 3 gram, kalsium 76 miligram, fosfor 37 miligram, dan air 10 gram dapat dilihat pada Tabel 3. Fungsi gula dalam pengolahan tidak hanya terbatas pada pembentukan rasa manis, tetapi juga pada penyempurnaan cita rasa, warna, tekstur dan kekentalan serta berfungsi dalam pengawetan bahan pangan, karena memiliki kelarutan yang tinggi dan memiliki kemampuan mengurangi kelembaban yang tinggi Yulia (2006) *cit.* Steward (2009).

2.4.2. Gula Pasir

Menurut Buckle *et al.* (1985), gula merupakan istilah umum yang digunakan untuk menyebutkan karbohidrat yang digunakan sebagai pemanis, namun untuk bidang industri istilah gula dipakai untuk menyebutkan sukrosa yaitu gula yang berasal dari tanaman tebu. Sukrosa memiliki peranan penting

dalam teknologi pangan karena fungsinya yang beraneka ragam yaitu pemanis, pembentuk tekstur, pengawet, pembentuk cita rasa, pelarut dan sebagai substrat bagi mikroba dalam proses fermentasi. Semua gula umumnya berasa manis tetapi tingkat kemanisan tidak sama, rasa manis gula dapat diperbandingkan dengan menggunakan skala nilai dimana atas rasa manis sukrosa dianggap seratus. Kemanisan nisbi berbagai gula dapat dilihat pada Tabel 4 di bawah ini.

Tabel 4. Kemanisan Nisbi Berbagai Gula.

Gula	Kemanisan Nisbi
Fruktosa	173
Gula invert	130
Sukrosa	100
Glukosa	74
Maltosa	32
laktosa	16

Sumber: Makarti (2007)

Menurut Makarti (2007), gula yang digunakan dalam pembuatan manisan adalah dalam bentuk larutan gula yang dibuat dengan mencampurkan gula pasir dan air dengan kadar tertentu. Larutan dektrosa 35-45% atau larutan sukrosa 50-60%, bersifat *bakteriostatik* terhadap jenis *Staphylococcus* yaitu bakteri penyebab keracunan makanan, bakteri ini dapat dimatikan pada kadar larutan dektrosa 40-50% atau larutan sukrosa 60-70%.

Gula digunakan sebagai bahan pengawet bagi makanan terutama pada pabrik-pabrik pembuat makanan jadi seperti selai, manisan buah-buahan, jeli, sirup buah-buahan, kulit buah atau umbi-umbian, buah-buahan beku yang dimaniskan, acar manis, susu kental manis dan lain-lain (Muchtadi &

Ayustaningwarno, 2010). Menurut Buckle *et al.* (1985), penambahan gula dalam konsentrasi tinggi (paling sedikit 40% padatan terlarut) pada bahan pangan maka sebagian air tidak tersedia untuk pertumbuhan mikroorganisme dan aktivitas air (A_w).

2.4.3. Garam

Garam dapur mempunyai istilah kimia Natrium Clorida (NaCl). Bentuk garam yang ada di pasaran beraneka ragam, ada garam padat berbentuk bata, garam kasar atau garam krasak dan garam halus atau garam meja. Menurut Supardi & Sukanto (1999), garam memberikan pengaruh bila ditambahkan pada bahan hasil pertanian, senyawa ini akan berperan sebagai penghambat selektif pada mikroorganisme. Mikroba patogen kecuali *S. aureus*, dapat dihambat oleh kadar garam hingga 10-12%.

Menurut Supardi & Sukanto (1999), pengolahan bahan makanan yang dilakukan dengan pemberian garam NaCl pada konsentrasi tinggi, dapat mencegah kerusakan bahan. Pada konsentrasi 2-5% yang dikombinasikan pada suhu rendah dapat mencegah pertumbuhan mikroba psikrofilik. Mekanisme pengawetan NaCl adalah dengan memecahkan (plasmolisis) membrane sel mikroba, karena NaCl mempunyai tekanan osmotik yang tinggi. Di samping itu, NaCl bersifat higroskopis sehingga dapat menyerap air dari bahan yang mengakibatkan A_w dari bahan tersebut menjadi rendah.

Fungsi garam dalam pembuatan manisan adalah untuk memantapkan rasa, sebagai pembentuk tekstur, mempunyai tekanan osmotik yang tinggi

sehingga dapat mengakibatkan terjadinya plasmolisa pada sel mikroorganisme dan bersifat higroskopik sehingga dapat menyerap air dari bahan makanan, sehingga A_w “*Activity Water*” bahan makanan menjadi rendah dan jasad renik tidak dapat tumbuh. Mutu garam dapat dilihat pada kebersihan, tidak terdapat kotoran, warna putih dan beryodium. Garam yang kotor akan menyebabkan kontaminasi pada produk manisan yang dihasilkan (Makarti, 2007).

Garam memberikan beberapa pengaruh bila ditambahkan pada jaringan tumbuh-tumbuhan segar, garam akan berperan sebagai penghambat selektif pada mikroorganisme pembusuk atau proteolitik dan pembentuk spora. sebagai pembangkit selera, mempertajam rasa manis, menetralkan rasa pahit dan asam, mempunyai tekanan osmotik yang tinggi, higroskopik atau terurai menjadi Na^+ dan Cl^- yang meracuni sel mikroba dan mengurangi kelarutan O_2 (Siregar, 1998).

Menurut Buckle *et al.* (1987) *cit.* Siregar (1998), dosis garam yang paling baik adalah 2,25-2,5% dari berat bahan yang dicampurkan. Garam juga mempengaruhi aktivitas air (A_w) dari bahan dan mengendalikan pertumbuhan mikroorganisme dengan suatu metode yang bebas dari pengaruh racunnya.

2.4.4. Kapur

Menurut Abdul & Bachtiar (2004), kapur berfungsi untuk menguatkan tekstur buah yang diolah menjadi manisan sehingga terasa lebih renyah. Perubahan ini disebabkan adanya senyawa kalsium dalam kapur yang berpenetrasi ke dalam jaringan buah. Akibatnya, struktur jaringan buah menjadi lebih kompak berkat adanya ikatan baru antara kalsium dan jaringan buah.

Menurut Gleen (1985) *cit.* Siregar (1998), didalam sistem penyerapan pada buah ada beberapa faktor yang mempengaruhi antara lain suhu, pH, dan kutikula buah yang secara nyata mempengaruhi laju penyerapan ion Ca oleh buah.

Kapur sirih diperlukan dalam pembuatan manisan terutama dalam proses perendaman dengan tujuan untuk memperkuat tekstur sehingga tidak mudah hancur. Kapur sirih yang digunakan dalam pembuatan manisan adalah dalam bentuk larutan. Pemberian larutan kapur sirih pada pembuatan manisan dengan konsentrasi 1% dari banyaknya air dan lama perendaman dalam larutan kapur sirih sekitar 20 sampai 30 menit (Makarti, 2007).

2.4.5. Air

Menurut Winarno (1984), air merupakan bahan yang sangat penting bagi kehidupan umat manusia yang dinyatakan sebagai kadar air atau aktivitas air dan fungsinya tidak pernah dapat digantikan oleh senyawa lain, air komponen penting dalam bahan makanan karena air dapat mempengaruhi penampakan, tekstur, serta cita rasa produk. Oleh sebab itu, untuk memperpanjang daya simpan suatu bahan pangan, sebagian air pada bahan pangan harus dihilangkan dengan cara pengeringan. Jumlah kandungan air dalam bahan pangan sangat erat hubungannya dengan pertumbuhan mikroorganisme, karena pertumbuhan mikroorganisme tidak mungkin terjadi tanpa adanya air. Menurut hukum Roult, A_w berbanding lurus dengan jumlah molekul di dalam larutan. Kandungan air dalam bahan makanan ikut menentukan kesegaran, daya simpan bahan, pencuci

yang baik bagi bahan makanan tersebut atau alat-alat yang digunakan dalam pengolahannya. Kandungan air dalam bahan makanan ikut menentukan *acceptability* kesegaran, dan daya tahan bahan itu. Selain merupakan bagian dari suatu bahan makanan, air merupakan pencuci yang baik bagi bahan makanan tersebut atau alat-alat yang digunakan dalam pengolahannya. Sebagian besar dari perubahan-perubahan bahan makanan terjadi dalam media air yang ditambahkan atau yang berasal dari bahan itu sendiri.

Menurut Makarti (2007), air berfungsi untuk merendam, mencuci dan mengolah bahan baku. Air berperan dalam reaksi metabolik dalam sel dan merupakan alat pengangkut zat gizi ke dalam sel atau hasil metabolit ke luar sel. Semua kegiatan ini membutuhkan air dalam bentuk cair dan apabila air tersebut mengalami kristalisasi dan membentuk es atau terikat secara kimiawi dalam larutan gula atau garam, maka air tersebut tidak dapat digunakan oleh mikroorganisme. Air yang dipergunakan untuk membuat manisan harus memenuhi beberapa persyaratan: 1) syarat fisik: tidak berwarna, tidak berasa, tidak berbau, 2) syarat kimia: tidak mengandung senyawa-senyawa yang membahayakan bagi kesehatan tubuh, 3) syarat mikrobiologis: tidak mengandung bakteri *E. coli*, 4) syarat radiologis: air tersebut harus bebas dari radiasi.

2.5. Jaminan Mutu

Jaminan mutu merupakan inti dari penerapan pengendalian mutu terpadu yang bertujuan untuk menjamin terpenuhinya persyaratan mutu seperti keamanan, sifat-sifat fungsional dan sebagainya. Beberapa hal yang harus

dipertimbangkan apabila ingin menerapkan jaminan mutu, yaitu: 1) suatu perusahaan harus mampu menjamin bahwa produk yang dihasilkan sesuai dengan persyaratan yang diminta/diharapkan konsumen, 2) jika produk akan diekspor, maka semua persyaratan produk yang dikirimkan harus memenuhi persyaratan mutu yang diinginkan oleh konsumen, 3) pimpinan perusahaan harus menyadari pentingnya jaminan mutu dan memastikan bahwa semua jajaran di dalam perusahaan akan sepenuhnya berusaha mencapai tujuan mutu secara bersama-sama. Langkah-langkah pada jaminan mutu meliputi: a) perencanaan produk, b) perancangan, c) percobaan produksi, d) pengujian, e) pengadaan barang, f) persiapan dan perancangan untuk produksi massal, g) produksi, h) pemasaran, i) pelayanan purna jual (Muhandri & Kadarisman, 2008).

Mutu pangan merupakan seperangkat sifat atau faktor pada produk pangan yang membedakan tingkat pemuas/aseptabilitas produk itu bagi pembeli/konsumen. Menurut Fardiaz (1997) *cit.* Darmadi (2010), mutu berdasarkan *International Standard Operational* (ISO) 8402–1992 didefinisikan sebagai karakteristik menyeluruh dari suatu wujud apakah itu produk, kegiatan, proses, organisasi atau manusia, yang menunjukkan kemampuannya dalam memenuhi kebutuhan yang telah ditentukan.

Menurut Muhandri & Kadarisman (2008), produk-produk alamiah atau produk segar (misalnya kesegaran sayuran di pasar pedesaan) jaminan mutu dilakukan dengan uji/penilaian sensoris secara langsung. Produk-produk dengan umur simpan lebih lama (misalnya makanan kaleng, susu pasteurisasi, sirup, biskuit dan sebagainya) penilaian sensoris harus dilengkapi dengan uji

laboratorium, artinya semakin rumit proses pengolahan produk, semakin kompleks sistem jaminan mutu yang diperlukan.

Di industri pangan, mutu ditentukan oleh berbagai karakteristik yang terus berkembang mengikuti kebutuhan konsumen yang semakin meluas. Kramer dan Twigg (1983) *cit.* Darmadi (2010), mengklasifikasikan karakteristik mutu bahan pangan menjadi dua kelompok, yaitu: (1) karakteristik fisik/tampak, meliputi penampilan yaitu warna, ukuran, bentuk dan cacat fisik; kinestika yaitu tekstur, kekentalan dan konsistensi; flavor yaitu sensasi dari kombinasi bau dan cicip, dan (2) karakteristik tersembunyi, yaitu nilai gizi dan keamanan mikrobiologis.

Menurut Weol *et al.* (2009), suatu produk pangan bermutu sesuai dengan tuntutan pasar global, jika produk pangan tersebut memenuhi standar ISO, yang dapat kita pahami sebagai pangan yang diproses secara higienis, tidak mengandung/tercemar bahan kimia berbahaya, sesuai dengan selera pasar lokal dan global. Sistem mutu dimaksudkan untuk mengidentifikasi seluruh tugas yang berkaitan dengan mutu, mengalokasikan tanggung jawab dan membangun hubungan kerjasama dalam perusahaan, membangun mekanisme dalam rangka memadukan semua fungsi menjadi suatu sistem yang menyeluruh, serta bersifat transparan, sehingga kedua belah pihak baik perusahaan maupun para pelanggan secara jelas dapat mengetahui atau memastikan bahwa produknya akan memenuhi semua persyaratan mutu.

2.6. Penyimpanan

Penyimpanan adalah suatu usaha untuk memperpanjang periode waktu kegunaan produk pada kualitas yang disepakati. Tujuan utama dari penyimpanan adalah pengendalian laju transpirasi, respirasi, infeksi penyakit dan mempertahankan produk dalam bentuk yang paling bermanfaat bagi konsumen Pantastico *et al.*(1993) *cit*, Dominica (1998).

Penyimpanan bahan pangan atau hasil pertanian merupakan bagian yang tak terpisahkan dari pengolahan, khususnya pengawetan dan pengemasan bahan pangan. Pada penyimpanan berbagai aspek perlu dipertimbangkan mulai dari aspek karakteristik bahan, pengontrolan kondisi lingkungan, perhitungan teoritis untuk memilih jenis kemasan dan perkiraan lama penyimpanan serta aspek ekonomi. Penyimpanan suhu kamar biasanya berkisar antara 60 – 100⁰F atau 36-37⁰C (Desrosier, 2008).

Menurut Winarno (2004) Penyimpanan suatu produk akan mengalami penurunan nilai gizi khususnya vitamin C karena sifatnya mudah rusak. Produk - produk yang mengandung kadar vitamin C tinggi selama penyimpanan akan mengalami penurunan kadar vitamin C yang disebabkan karena terjadinya proses oksidasi vitamin C. Penurunan kadar vitamin C selama penyimpanan juga dapat disebabkan karena reaksi pencoklatan non enzimatis, yang merupakan tahap awal dari berlangsungnya reaksi maillard karena asam askorbat merupakan reduktor dan juga berfungsi sebagai pembentuk warna coklat non enzimatis. Dengan demikian pencoklatan akibat vitamin C akan menurunkan kadar vitamin C, gula, dan protein. Kondisi penyimpanan yang terlalu panas serta adanya

cahaya dapat pula mengakibatkan berkurangnya kadar vitamin C dalam suatu bahan pangan yang disimpan.

Perubahan cita rasa, perubahan warna, kehilangan zat gizi dan kehilangan tekstur relative lebih cepat terjadi diatas suhu 15⁰F (dibandingkan dengan suhu 0⁰F atau lebih rendah). Semakin rendah suhunya semakin lambat laju kehilangan asam askorbat, dengan adanya fluktuasi suhu maka beberapa produk lebih cepat menjadi rusak. Selama dalam tahap - tahap pengolahan dapat terjadi kehilangan-kehilangan zat gizi. Kehilangan vitamin-vitamin berlangsung terus sepanjang pelaksanaan pengolahan, misalnya selama blansing dan pencucian, pemotongan dan penggilingan. Terkenanya jaringan-jaringan oleh udara akan menyebabkan hilangnya vitamin C karena oksidasi. Umumnya kehilangan vitamin C terjadi bilamana jaringan dirusak dan terkena udara. Selama penyimpanan dalam keadaan dingin kehilangan vitamin C akan berlangsung terus. Makin tinggi suhu penyimpanan makin besar terjadinya kerusakan zat gizi. Dalam bahan pangan yang disimpan dingin kehilangan yang lebih besar dijumpai terutama pada vitamin C dari pada vitamin yang lain. Blansing untuk menginaktifkan enzim adalah penting untuk melindungi, tidak hanya vitamin-vitamin akan tetapi juga kualitas bahan pangan dingin pada umumnya (Desrosier, 2008).

I. BAHAN DAN METODE

3.1. Tempat dan Waktu

Penelitian dilakukan di Laboratorium Teknologi Pasca Panen Fakultas Pertanian dan Peternakan, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau dan di Laboratorium Kimia Pangan Perikanan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Riau dengan waktu penelitian pada bulan Maret sampai April 2011.

3.2. Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah buah nanas varietas *Queen* dengan tingkat kematangan fisiologis yang ditandai dengan mengkerutnya kulit tangkai buah, beraroma nanas dan warna yang mulai berubah dari hijau tua menuju kekuningan yang diperoleh dari Desa Kualu Nenas, Kabupaten Kampar, gula aren, gula pasir, garam, air, kapur, larutan HCl 2 N, larutan *Luff Schoorl*, larutan KI 10%, larutan natrium thiosulfat 0,1 N, dan indikator amilum. Komposisi bahan pembuat manisan dapat dilihat pada Tabel 5.

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah pisau, panci, pipa aluminium, timbangan, sealer, kertas saring, kompor, gelas piala, gelas ukur, kertas label, plastik polipropilen, dan spatula.

Tabel 5. Komposisi Bahan Pembuat Manisan

No	Bahan	I	II	III	IV	V
1.	Gula Aren (gr)	0	50	100	150	200
2.	Gula Pasir (gr)	500	500	500	500	500
3.	Air (ml)	400	400	400	400	400
4.	Kapur (gr)	15	15	15	15	15
5.	Garam (gr)	10	10	10	10	10
6.	Empulur nanas (gr)	500	500	500	500	500
7.	Asam sitrat (gr)	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4

3.3. Metode Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan secara eksperimen dengan menggunakan Rancangan Petak Terpisah, yang terdiri dari:

Petak utama konsentrasi gula aren (N), terdiri dari 5 taraf, yaitu:

N_1 = 0 gram gula aren : 500 gram gula putih

N_2 = 50 gram gula aren : 500 gram gula putih

N_3 = 100 gram gula aren : 500 gram gula putih

N_4 = 150 gram gula aren : 500 gram gula putih

N_5 = 200 gram gula aren : 500 gram gula putih

Anak petak lama penyimpanan (P), terdiri dari 4 taraf, yaitu:

P_1 = 0 hari

P_2 = 3 hari

P₃ = 6 hari

P₄ = 9 hari

Dari perlakuan dan ulangan diperoleh 60 unit percobaan. Data yang diperoleh dianalisis secara statistik dengan menggunakan sidik ragam, jika F hitung sama atau lebih besar dari F tabel maka dilakukan uji *Duncan's New Multiple Range Test (DMRT)* pada taraf 5% untuk membandingkan tiap perlakuan.

3.4. Analisis Data

Data kadar air, pH, kadar vitamin C, dan kadar sukrosa disajikan dalam bentuk tabel, selanjutnya dilakukan pembahasan dengan menggunakan Analisis Sidik Ragam untuk mengetahui pengaruh dari perlakuan. Menurut Rancangan Petak Terpisah disajikan pada Tabel 6 analisis keragaman sebagai berikut:

Tabel 6. Analisis keragaman

Sumber Keragaman	db	JK	KT	Fh	F tabel	
					0.05	0.01
Ulangan	r-1	JKP	KTP	KTU/KTG(a)	-	-
A	a-1	JKA	KTA	KTA/KTG(a)	-	-
Galat(a)	(r-1)(a-1)	JKG	KTG(a)	-	-	-
B	b-1	JKB	KTB	KTG(b)	-	-
AxB	(a-1)(b-1)	JK(AXB)	KT(AXB)	KT(AXB)/KTG(b)	-	-
Galat(b)	a(r-1)(b-1)	JKG(b)	KTG(b)	-	-	-
Total	rab-1	JKT	-	-	-	-

Metode matematis Rancangan Petak Terpisah menurut Steel and Torrie (1991), yaitu :

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \gamma_k + (\alpha\beta)_{ij} + \epsilon_{ijk}$$

Dimana :

Y_{ijk} : Pengamatan pada faktor N taraf ke i faktor P taraf ke j dan ulangan ke k

μ : Rataan umum

α_k : Pengaruh ulangan ke k

α_i : Pengaruh faktor penambahan gula aren (N) ke i (1,2,3,4,5)

α_j : Pengaruh faktor penyimpanan (P) ke j (1,2,3,4)

$(\alpha\beta)_{ij}$: Pengaruh interaksi faktor N dan faktor P

$\alpha\epsilon_{ik}$: Pengaruh acak dari petak utama

$\alpha\beta\epsilon_{ijk}$: Pengaruh acak dari anak petak

Bila pengaruh perlakuan berbeda nyata pada taraf 5% atau 1% dilakukan uji lanjut *Duncan's New Multiple Range Test* (DMRT).

3.5. Pelaksanaan Penelitian

3.5.1. Persiapan Bahan

Persiapan bahan dapat dilakukan dengan cara memilih buah nanas yang telah matang dengan tingkat kematangan 95%. Nanas dibersihkan dan diambil empulurnya sebanyak 500 gr untuk dipotong melintang tipis-tipis lebih kurang 2 cm secara manual menggunakan pisau, kemudian direndam dalam air kapur dan air garam selama 15-30 menit.

3.5.2. Pembuatan Manisan

Pembuatan manisan empulur nanas dilakukan sama untuk setiap unit percobaan dengan cara mencuci dengan air mendidih pada suhu 100°C, kemudian potongan-potongan nanas dengan ukuran 2 cm dimasukan ke dalam larutan gula dan dipanaskan di atas api kecil selama 20 menit sambil dilakukan pengadukan pelan-pelan dengan 10 x adukan arah jarum jam dan 10 x adukan berlawanan arah jarum jam. Kemudian diambil potongan buah nanas apabila bewarna kuning mengkilap dan larutan gula sudah meresap dalam daging buah nanas.

3.6. Pengamatan

3.6.1. Kadar Air

Pengukuran kadar air dilakukan dengan metode oven yang mengacu kepada Sudamadji *et al.* (1997). Sampel ditimbang sebanyak 2 gram (B₁) lalu dimasukkan ke dalam cawan porselen yang telah diketahui beratnya. Kemudian bahan di dalam cawan dipanaskan dalam oven pada suhu 105°C selama 2 jam. Setelah itu cawan didinginkan dalam desikator selama 20 menit dan setelah dingin kemudian ditimbang (B₂). Perlakuan ini ditimbang sampai tercapai berat konstan (selisih penimbangan kurang dari 0,2 miligram). Pengurangan berat merupakan banyaknya air dalam bahan. Kadar air bahan dihitung dengan rumus:

$$\text{Kadar air(\%)} = \frac{\text{Berat bahan awal (B}_1\text{)} - \text{Berat bahan akhir (B}_2\text{)}}{\text{Berat bahan awal (B}_1\text{)}} \times 100\%$$

3.6.2. Pengukuran pH

Pengukuran pH produk padat, bahan ditimbang 100 gram dan dihancurkan dengan menambahkan 100 ml aquades. pH meter dikalibrasi dengan menambahkan buffer hingga menunjukkan nilai pH standar aquades 7 dan pH buffer 4. pH meter dinyalakan, dibiarkan sampai stabil (15-30 menit). Elektroda dibilas dengan aquades dan dikeringkan dengan kertas tissue. Elektroda dicelupkan pada larutan sampel, set pengukuran pH. Elektroda dibiarkan tercelup beberapa saat sampai diperoleh angka yang stabil. Angka yang ditunjukkan pH meter merupakan nilai pH dari bahan sesuai dengan Apriantono *et al.* (1989).

3.6.3. Kadar Sukrosa

Kadar sukrosa dihitung dengan menggunakan titrasi yang mengacu pada metode *Luff Schoorll* dalam Sudarmadji *et al.* (1997). Sampel dihidrolisa sebanyak 5 gram dengan HCl 2N sebanyak 25 ml dalam erlemeyer yang dilengkapi dengan pendingin balik selama 45 menit. Setelah dingin hasil hidrolisa disaring dengan menggunakan kertas saring, kemudian filtratnya diambil. Dimasukkan 10 ml larutan *Luff Schoorll* dalam 10 ml filtrate hasil hidrolisis kedalam erlemeyer yang dilengkapi dengan pendingin balik, kemudian dipanaskan selama 10 menit. Campuran didinginkan, kemudian diambil 10 ml campuran dan ditambahkan 4 ml KI 10% dan H₂SO₄ 25%, dititrasi dengan natrium tiosulfat 0,1 N sampai diperoleh larutan kuning muda. Ditambahkan larutan amilum sebanyak 2-3 ml dan titrasi dilanjutkan sampai warna biru hilang (putih susu).

Pembuatan blanko dapat dilakukan dengan cara mengambil larutan *Luff Schoorll* 10 ml lalu dimasukkan kedalam erlemeyer yang dilengkapi pendingin, kemudian diambil 10 ml campuran dan ditambahkan 4 ml KI 10% dan H₂SO₄ 25%. Dititrasi dengan Natrium tiosulfat 0,1 N sampai diperoleh larutan kuning muda. Kadar sukrosa dihitung dengan menggunakan daftar *Luff Schoorll*.

$$\text{Kadar sukrosa (\%)} = \frac{D \times \text{Pengenceran}}{1000 \times \text{Berat sampel}} \times 100\%$$

Keterangan: D = Daftar *Luff Schoorll*.

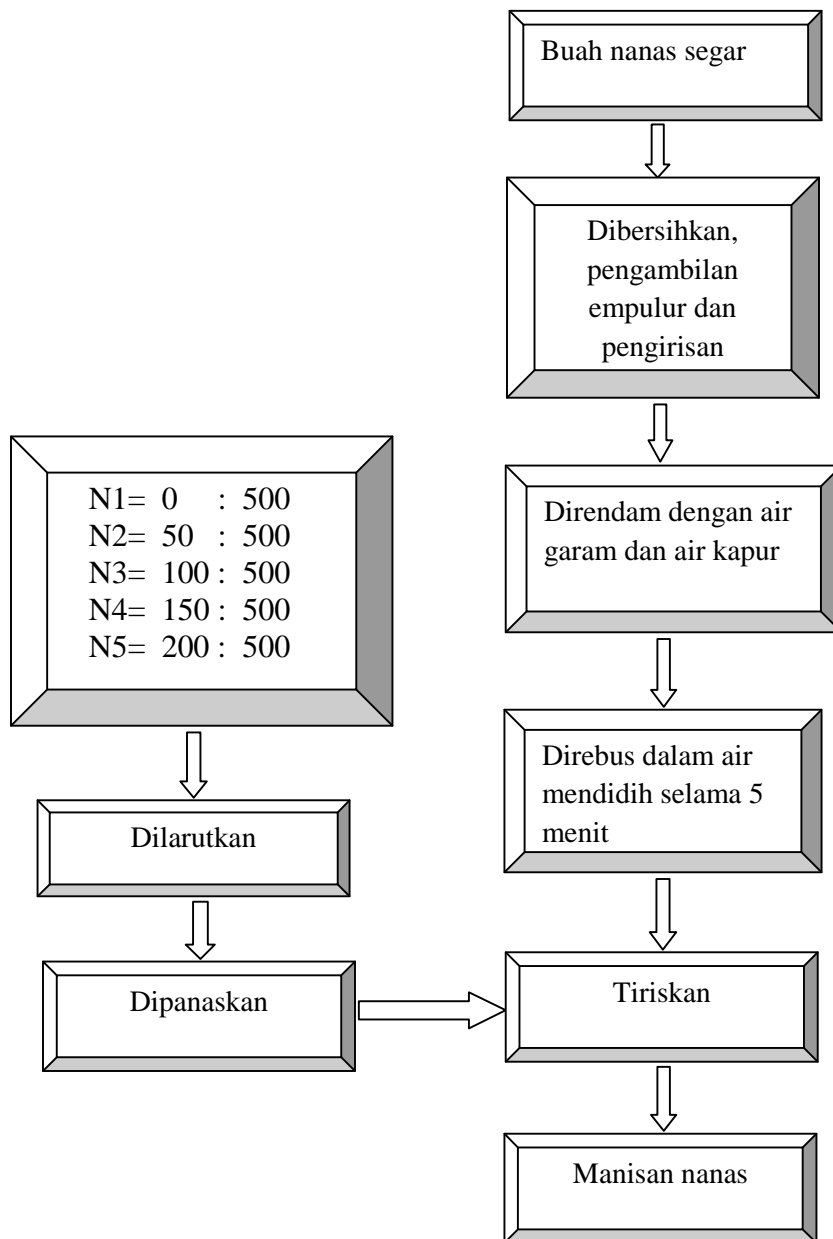
3.6.4. Kadar Vitamin C

Pengujian vitamin C dilakukan untuk mengetahui kandungan vitamin C yang terdapat pada manisan. Pengujian vitamin C dapat dilakukan secara kuantitatif dengan cara titrasi yodium (Sudarmadji *et al.* 1997). Prosedur kerjanya yaitu bahan ditimbang 10 gram yang telah dihancurkan dan dimasukkan kedalam labu ukur 100 ml dan tambahkan aquades kemudian disaring untuk memisahkan filtratnya. Selanjutnya filtrat diambil dengan pipet sebanyak 5 ml dan dimasukan kedalam erlemeyer 125 ml, kemudian ditambahkan 2 ml larutan amilum 1% (*soluble starch*) dan 20 ml aquades. Selanjutnya, dititrasi dengan 0,01 N standard yodium kandungan vitamin C dapat dihitung dengan rumus:

$$\text{Vitamin C (\%)} = \frac{P \times Z \times 0.08}{\text{berat sampel}(\text{gr}) \times 1000} \times 100\%$$

$$P = \text{Pengenceran}, \quad Z = \frac{\text{Vol.titrasi} \times N \text{ lar.yodium}}{0.01}$$

SKEMA PEMBUATAN MANISAN EMPULUR NANAS



Gambar 2. Skema Pembuatan Manisan Empulur Nanas

I. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Kadar Air

4.1.1. Pengaruh Penambahan Gula Aren terhadap Kadar Air

Berdasarkan daftar analisis sidik ragam (Lampiran 3) memperlihatkan bahwa penambahan gula aren tidak memberikan pengaruh terhadap kadar air manisan empulur nanas yang dihasilkan dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Pengaruh Penambahan Gula Aren terhadap Kadar Air

Perlakuan	Kadar air(%) ^{ns}
N ₁	69,940
N ₂	74,6
N ₃	70,201
N ₄	63,588
N ₅	69,129

ns : tidak berbeda nyata

Uji sidik ragam menunjukkan bahwa tidak terdapat pengaruh penambahan gula aren terhadap kadar air manisan yang dihasilkan pada tingkat kepercayaan 95%. Kadar air terendah terdapat pada perlakuan N₄ dengan penambahan gula aren sebanyak 150 gr. Sedangkan kadar air tertinggi terdapat pada perlakuan N₂ dengan penambahan gula aren 50 gr. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan gula aren tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap kadar air manisan, selain itu di duga suhu yang rendah dan waktu pengeringan yang pendek menyebabkan air yang terikat yang terkandung di dalam bahan tidak terlalu banyak menguap sehingga kadar air manisan empulur nanas masih tinggi, di mana kadar air ditentukan oleh kadar air terikat dan kadar air bebas

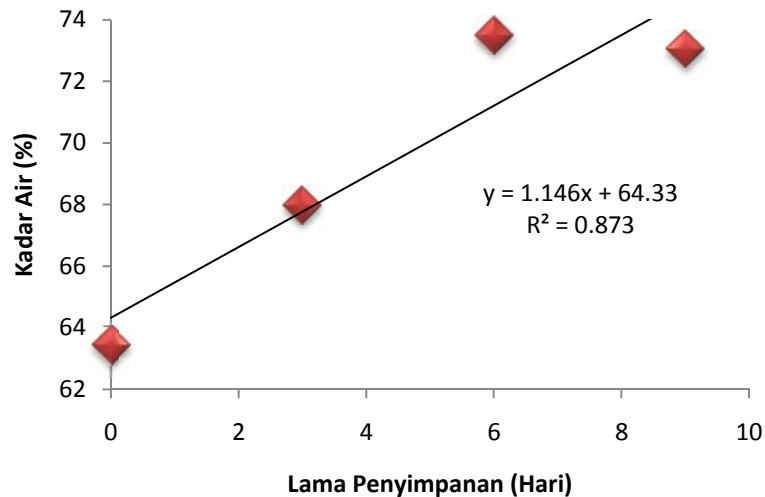
dalam bahan. Hal ini sejalan dengan pendapat Syarieff dan Halid (1993) *cit.* Fitriani (2008), yang menyatakan bahwa tinggi rendahnya kadar air suatu bahan sangat ditentukan oleh air terikat dan air bebas yang terdapat dalam bahan. Air terikat ini membutuhkan suhu yang tinggi untuk menguapkannya bila dibandingkan dengan air bebas yang membutuhkan suhu yang relatif rendah untuk menguapkannya, sehingga bahan yang memiliki air terikat lebih banyak cenderung memiliki kadar air lebih tinggi.

4.1.2. Pengaruh Lama Penyimpanan terhadap Kadar Air

Berdasarkan daftar analisis sidik ragam (Lampiran 3) memperlihatkan bahwa penyimpanan juga tidak memberikan pengaruh terhadap kadar air manisan empulur nanas yang dihasilkan. Hasil pengujian regresi menunjukkan bahwa pengaruh lama penyimpanan terhadap kadar air tiap-tiap perlakuan dapat dilihat pada Gambar 3, yang menunjukkan bahwa perlakuan P_1 tidak berbeda nyata dengan perlakuan P_2 , P_3 dan P_4 .

Kadar air terendah terdapat pada perlakuan P_1 (0 hari penyimpanan) sebesar 63,42 dan tertinggi pada P_3 (6 hari penyimpanan) sebesar 73,49. Kandungan air dalam makanan mempengaruhi daya tahan makanan terhadap serangan mikroba karena air yang bebas yang terdapat dalam bahan pangan dapat digunakan oleh mikroorganisme untuk pertumbuhannya, maka dengan jalan mengurangi kadar air bebas dalam bahan pangan akan menaikkan tekanan osmose sehingga pertumbuhan mikroorganisme dapat dikendalikan. Teknik

untuk mengurangi kadar air bebas dalam bahan pangan dapat dilakukan dengan cara pengeringan.



Gambar 3. Pengaruh lama penyimpanan terhadap kadar air.

Udara merupakan medium pengeringan yang digunakan untuk menghantarkan panas ke dalam bahan pangan yang dikeringkan, menyebabkan air menguap dan udara juga merupakan pengangkut uap air yang dibebaskan oleh bahan pangan yang dikeringkan. Kadar air bahan sangat mempengaruhi daya simpan suatu produk karena kadar air pada hakikatnya menggambarkan aktivitas air (Adnan, 1982 *cit.* Siregar, 1998). Kadar air pada bahan pangan dapat diturunkan dengan penambahan takaran gula yang semakin besar. Hal ini diperkuat dengan pendapat Fardiaz (1992) yang menyatakan bahwa pertumbuhan sel vegetatif mikroorganisme adalah dengan menurunkan aktivitas air dengan cara pengeringan, penambahan garam, gula atau bahan lainnya.

4.2. Vitamin C

4.2.1. Pengaruh Penambahan Gula Aren terhadap Vitamin C

Berdasarkan daftar analisis sidik ragam (Lampiran 3) dapat dilihat bahwa penambahan gula aren memberikan pengaruh terhadap kadar vitamin C manisan empulur nanas yang dihasilkan dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Pengaruh Penambahan Gula Aren terhadap Vitamin C

Perlakuan	Vitamin C(%)
N ₁	0,226d
N ₂	0,323b
N ₃	0,401a
N ₄	0,21e
N ₅	0,27c

Huruf yang berbeda menyatakan perbedaan

Uji sidik ragam menunjukkan bahwa terdapat pengaruh penambahan gula aren terhadap kadar vitamin C manisan yang dihasilkan pada tingkat kepercayaan 95%. Kelima perlakuan yang diuji terdapat kadar vitamin C skor terendah terdapat pada perlakuan N₄ dengan penambahan gula aren sebanyak 150 gr. Sedangkan kadar vitamin C tertinggi terdapat pada perlakuan N₃ dengan penambahan gula aren 100 gr.

Berdasarkan uji lanjut DMRT kadar vitamin C pada manisan sangat berbeda nyata. Perlakuan N₃ berbeda nyata dengan N₂, N₄, N₅ dan N₁. Perlakuan N₂ berbeda nyata dengan N₄, N₅ dan N₁. Hal ini disebabkan karena proses pemasakan dapat mengurangi kadar vitamin C ini sesuai dengan pendapat Almatsier (2003), keadaan yang dapat menyebabkan vitamin C menurun adalah lama penyimpanan, membiarkan lama terbuka pada udara, pencucian,

perendaman dalam air, memasak pada suhu tinggi dengan waktu yang lama dan membiarkan lama sesudah dimasak pada suhu kamar atau suhu panas.

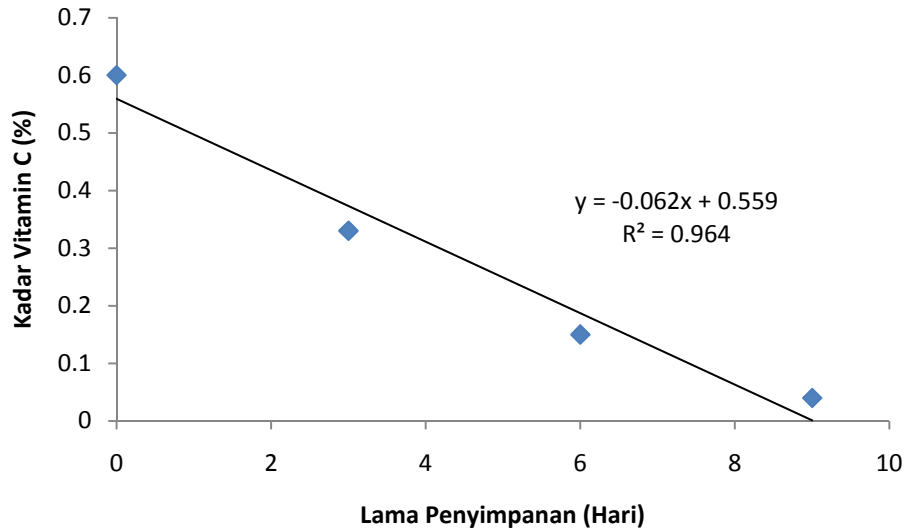
4.2.2. Pengaruh Lama Penyimpanan terhadap Vitamin C

Berdasarkan daftar analisis sidik ragam (Lampiran 3) dapat dilihat bahwa lama penyimpanan memberikan pengaruh berbeda sangat nyata terhadap kadar vitamin C dari manisan nanas yang dihasilkan. Hasil pengujian analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pengaruh lama penyimpanan terhadap kadar vitamin C tiap-tiap perlakuan dapat dilihat pada Gambar 4.

Dari grafik pada gambar 4 dapat dilihat bahwa perlakuan P_1 berbeda sangat nyata dengan perlakuan P_2 , P_3 dan P_4 . Perlakuan P_1 berbeda sangat nyata dengan P_2 dan berbeda sangat nyata dengan perlakuan P_3 . Kadar vitamin C terendah terdapat pada perlakuan P_4 (9 hari penyimpanan) sebesar 0,046 dan tertinggi pada P_1 (0 hari penyimpanan) sebesar 0,606. Semakin lama waktu penyimpanan maka kadar vitamin C semakin turun.

Hal ini disebabkan karena buah nanas merupakan buah yang memiliki kandungan vitamin C yang tinggi. Akan tetapi vitamin C merupakan vitamin yang paling mudah rusak sehingga harus ditangani dengan baik. Disamping sangat larut dalam air, vitamin C juga teroksidasi dan proses oksidasi tersebut dapat dipercepat oleh panas, sinar alkali, enzim, oksidator serta oleh katalis tembaga dan besi. Keadaan yang dapat menyebabkan vitamin C menurun adalah lama penyimpanan, membiarkan lama terbuka pada udara, pencucian, perendaman dalam air, memasak pada suhu tinggi dengan waktu yang lama dan

membiarkan lama sesudah dimasak pada suhu kamar atau suhu panas (Almatsier, 2003).

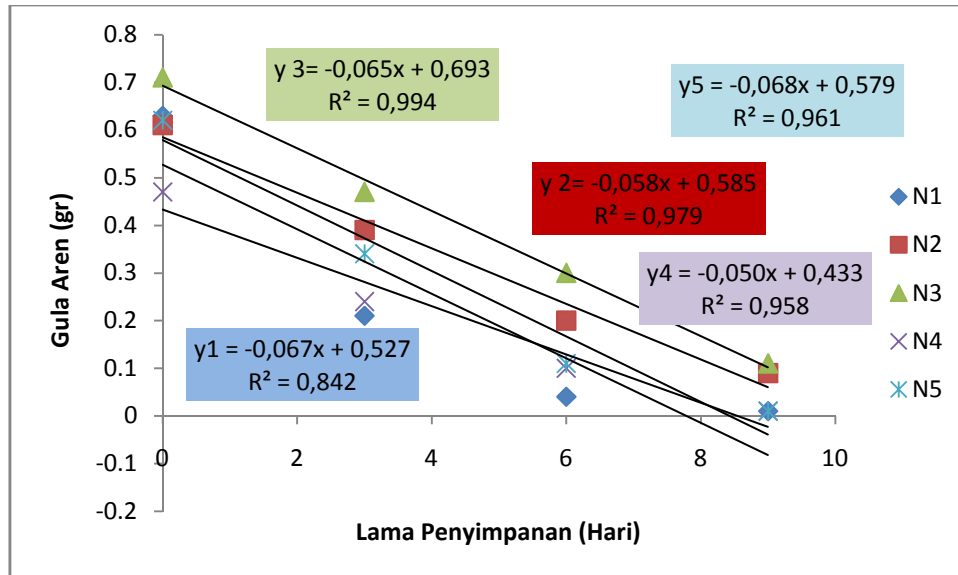


Gambar 4. Pengaruh lama penyimpanan terhadap kadar vitamin C.

4.2.3. Pengaruh Interaksi Gula Aren dan Lama Penyimpanan terhadap Kadar vitamin C Manisan Nanas

Analisis sidik ragam (Lampiran 3) memperlihatkan bahwa interaksi antara konsentrasi gula aren dan lama penyimpanan memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata terhadap lama penyimpanan manisan empulur nanas. Interaksi antara konsentrasi gula aren dan lama penyimpanan mengikuti garis linier dapat dilihat pada Gambar 5. Gambar 5 dapat dilihat bahwa kadar vitamin C manisan nanas dapat dipertahankan dengan semakin lamanya penyimpanan untuk setiap penambahan konsentrasi gula aren. Diduga karena gula memiliki sifat mengawetkan, sifat mengawetkan dari gula adalah karena menghasilkan

tekanan osmosa yang tinggi, sehingga cairan sel mikroorganisme terserap keluar (Cruess (1958) *cit*, Siregar (1998)).



Gambar 5. Interaksi konsentrasi gula aren dan lama penyimpanan terhadap kadar vitamin c manisan nanas.

4.3. pH

4.3.1. Pengaruh Penambahan Gula Aren terhadap pH

Berdasarkan daftar analisis sidik ragam (Lampiran 3) dapat dilihat bahwa penambahan gula aren memberikan pengaruh terhadap pH manisan empulur nanas yang dihasilkan dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Pengaruh Penambahan Gula Aren terhadap pH

Perlakuan	pH ^{ns}
N ₁	4,008a
N ₂	4a
N ₃	4,142a
N ₄	4,192a
N ₅	4,425a

ns : tidak berbeda nyata

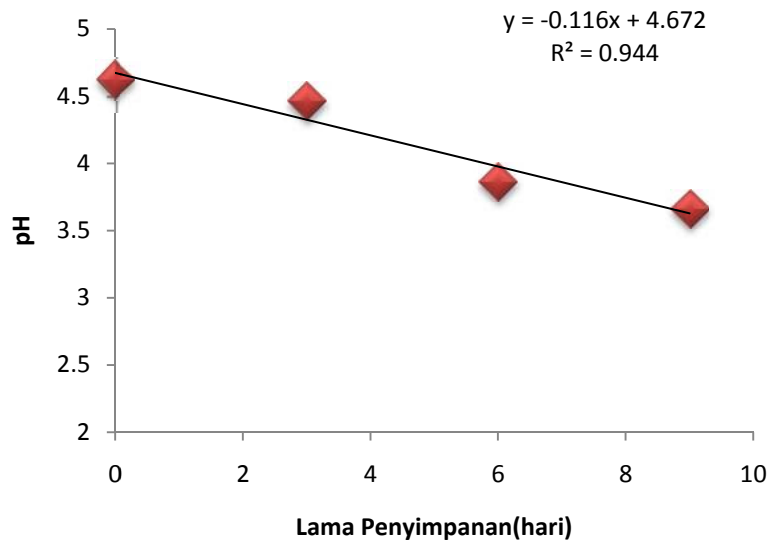
Uji sidik ragam menunjukkan bahwa tidak terdapat pengaruh penambahan gula aren terhadap pH manisan yang dihasilkan pada tingkat kepercayaan 95%. Kelima perlakuan yang diuji terdapat pH skor terendah terdapat pada perlakuan N1 dengan tanpa penambahan gula aren.

Berdasarkan uji lanjut DMRT pH pada manisan tidak berbeda nyata. Perlakuan N5 tidak berbeda nyata dengan N4, N3, N2 dan N1. Dari hasil penelitian ternyata semakin tinggi kadar gula maka pH semakin naik. Peningkatan nilai pH dari manisan empulur nanas diduga karena perbedaan komposisi gula aren dan kadar pH dari bahan. Hal ini didukung oleh pernyataan Fardiaz (1992), pH atau keasaman makanan dipengaruhi oleh asam yang terdapat pada bahan makanan yang terdapat secara alamiah.

Manisan yang dihasilkan tergolong makanan dengan pH asam sedang. Karena gula menyumbangkan gugus $-OH$ yang mengakibatkan semakin banyak gula yang ditambahkan semakin banyak gugus $-OH$ yang disumbangkan dan pH semakin besar. Menurut Buckle, *et al.*, (1987) kadar gula yang tinggi bersama dengan kadar asam yang tinggi (pH rendah) dapat menambah keawetan bahan pangan. Berbeda dengan hasil penelitian Masonya (1991) yang menyatakan bahwa makin tinggi kadar gula pH semakin rendah. Hal ini diduga karena sebelum berakhirnya proses fermentasi, alkohol yang sudah terbentuk dirombak mikroba lain menjadi senyawa asam yang menyebabkan turunnya pH.

4.3.1. Pengaruh Lama Penyimpanan terhadap pH

Berdasarkan uji regresi dapat dilihat bahwa lama penyimpanan memberikan pengaruh berbeda sangat nyata terhadap pH dari manisan nanas yang dihasilkan.



Gambar 5. Pengaruh lama penyimpanan terhadap pH.

Hasil pengujian dengan regresi menunjukkan bahwa pengaruh lama penyimpanan terhadap pH tiap-tiap perlakuan dapat dilihat pada gambar 5. Dari grafik tersebut dapat dilihat bahwa perlakuan P_1 berbeda sangat nyata dengan perlakuan P_2 , P_3 , dan P_4 .

pH terendah terdapat pada perlakuan P_4 (9 hari penyimpanan) sebesar 3,66 dan tertinggi pada P_1 (0 hari penyimpanan) sebesar 4,67. Hal ini terlihat bahwa semakin lama waktu penyimpanan maka pH akan semakin turun. Hal ini disebabkan karena penurunan nilai pH pada manisan nanas diduga disebabkan karena adanya aktivitas respirasi mikroba yang menghasilkan CO_2 dengan cara

melepaskan atom hidrogen secara bertahap sehingga dapat menurunkan pH manisan nanas (Fardiaz, 1992). Selain itu, perkembangan spora kapang dan khamir optimal pada pH antara 4,5 sampai 5,5. Pada Tabel diatas dapat dilihat bahwa nilai pH manisan empulur nanas merupakan pH optimal untuk pertumbuhan kapang. Pernyataann Buckle *et al.* (1985), bahwa apabila gula ditambahkan dalam bahan pangan dalam konsentrasi tinggi membuat sebagian besar air yang ada tidak tersedia untuk pertumbuhan mikroorganisme. Hal ini menyebabkan penambahan gula aren dengan konsentrasi yang berbeda menghasilkan lama penyimpanan yang berbeda.

4.4. Sukrosa

4.4.1. Pengaruh Penambahan Gula Aren terhadap Sukrosa

Berdasarkan daftar analisis sidik ragam (Lampiran 3) dapat dilihat bahwa penambahan gula aren memberikan pengaruh terhadap sukrosa manisan empulur nanas yang dihasilkan dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Pengaruh Penambahan Gula Aren terhadap Sukrosa

Perlakuan	Sukrosa
N3	11,042a
N5	9,558b
N2	9,427cd
N4	8,924d
N ₁	8,239d

Huruf yang berbeda menyatakan perbedaan

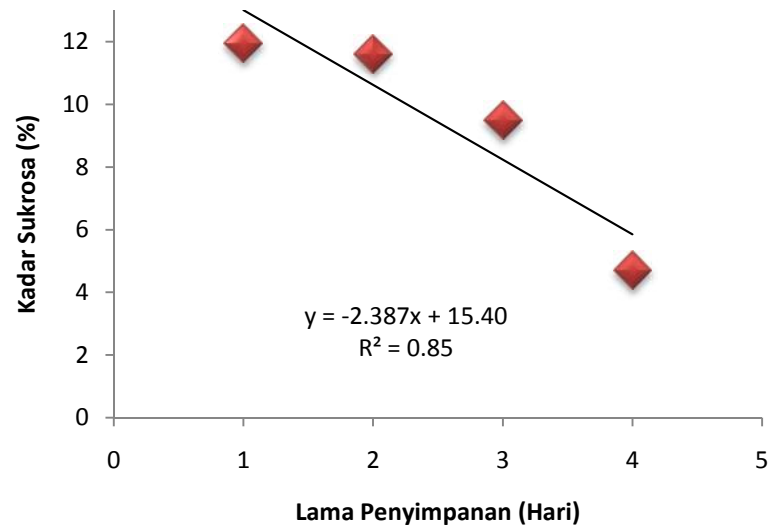
Uji sidik ragam menunjukkan bahwa terdapat pengaruh penambahan gula aren terhadap kadar sukrosa manisan yang dihasilkan pada tingkat

kepercayaan 95%. Kelima perlakuan yang diuji terdapat sukrosa skor terendah terdapat pada perlakuan N1 dengan penambahan gula aren sebanyak 0 gr. Sedangkan sukrosa tertinggi terdapat pada perlakuan N3 dengan penambahan gula aren 100 gr.

Berdasarkan uji lanjut DMRT kadar sukrosa pada manisan sangat berbeda nyata. Perlakuan N3 berbeda nyata dengan N2, N4, N5 dan N1. Menurut Winarno (1997), dari beberapa monosakarida dan oligosakarida gula atau sukrosa memiliki tingkat kemanisan nomor dua setelah fruktosa yaitu sekitar 1.4 kali lebih manis dari gula. Selama proses pemanasan sebagian sukrosa atau gula terurai menjadi glukosa dan fruktosa dan tidak dapat berbentuk beku karena kelarutan fruktosa dan glukosa sangat besar. Hal ini menunjukkan semakin banyak gula yang ditambahkan jumlah sukrosa semakin besar dan rasa manisan semakin manis.

4.4.1. Pengaruh Lama Penyimpanan terhadap Sukrosa

Berdasarkan daftar analisis sidik ragam (Lampiran 3) dapat dilihat bahwa lama penyimpanan memberikan pengaruh berbeda sangat nyata terhadap kadar sukrosa dari manisan nanas yang dihasilkan. Hasil pengujian regresi menunjukkan bahwa pengaruh lama penyimpanan terhadap kadar sukrosa tiap-tiap perlakuan dapat dilihat pada gambar dibawah ini. Perlakuan P₁ berbeda sangat nyata dengan P₂, P₃ dan P₄. Perlakuan P₂ tidak berbeda nyata dengan P₃ dan P₄.



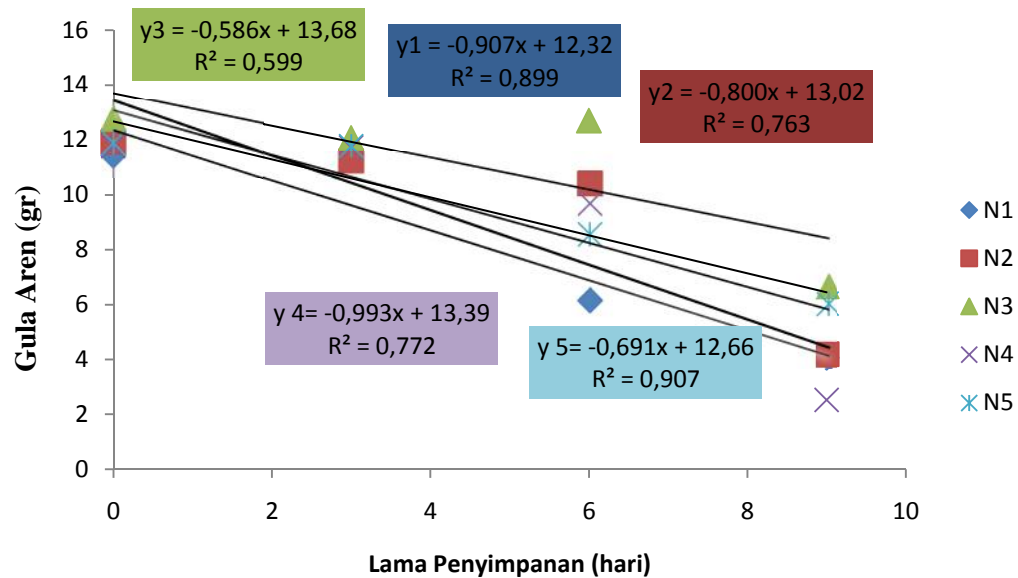
Gambar 6. Pengaruh lama penyimpanan terhadap sukrosa

Kadar sukrosa terendah terdapat pada perlakuan P_4 (9 hari penyimpanan) sebesar 4,695 dan tertinggi pada P_1 (0 hari penyimpanan) sebesar 11,947. Semakin lama waktu penyimpanan maka kadar sukrosa semakin turun. Kadar sukrosa yang semakin menurun diduga karena adanya proses fermentasi oleh mikroba. Karbohidrat (dalam hal ini sukrosa) menjadi substrat utama yang dipecah oleh mikroba dalam proses fermentasi menjadi unit-unit gula yang lebih sederhana (misalnya glukosa) (Fardiaz, 1992).

4.2.3. Pengaruh Interaksi Gula Aren dan Lama Penyimpanan terhadap Kadar Sukrosa Manisan Nanas

Analisis sidik ragam (Lampiran 3) memperlihatkan bahwa interaksi antara konsentrasi gula aren dan lama penyimpanan memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata terhadap lama penyimpanan manisan nanas. Interaksi

antara konsentrasi gula aren dan lama penyimpanan mengikuti garis linier dapat dilihat pada Gambar 7. Gambar 7 dapat dilihat bahwa kadar sukrosa menurun dengan semakin lamanya penyimpanan. Hal ini diduga karena gula yang terdapat pada manisan telah terfermentasi oleh mikroba. Jenis mikroba yang sering merusak sari buah adalah ragi atau khamir. Khamir yang terdapat pada sari buah menghasilkan enzim invertase yang mampu menimbulkan dekomposisi sukrosa menjadi glukosa dan fruktosa dan selanjutnya dirombak menjadi etil alkohol dan CO₂ Winarno dan Jennie (1983) *cit*, Siregar (2008).



Gambar 5. Interaksi konsentrasi gula aren dan lama penyimpanan terhadap kadar sukrosa manisan nanas.

I. PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Hasil penelitian pengaruh penambahan gula aren terhadap mutu dan daya simpan manisan empulur nanas varietas Queen dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Penambahan gula aren berpengaruh nyata terhadap mutu manisan pada komposisi N3 dengan 100 gr gula aren dan 500 gr gula pasir.
2. Mutu manisan yang terbaik pada P1 dengan tanpa penyimpanan.
3. Penambahan gula aren berpengaruh nyata terhadap daya simpan manisan empulur nanas.

5.2. Saran

Penelitian lanjutan disarankan melakukan uji organoleptik, penyimpanan dan pengemasan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdul, FM dan Y. Bachtiar. 2004. *Membuat Aneka Manisan Buah*. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Almatsier, S. 2003. *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Anonim. 2003. *Manisan Buah*. <http://www.iptek.net.id/ind/warintek/?mnu=6&ttg=6&doc=6d23>. Diakses 5 Desember 2010.
- Apriyantono, A., D. Fardiaz, N. Puspitasari, Sedarnawati dan S. Budiyanto. 1989. *Analisis Pangan*. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Attayaya. 2008. *Manfaat Tanaman Nenas*. <http://www.attayaya.net/2008/09/06-nenas-manfaat-tanaman-nenas.html>. Diakses 1 Desember 2010 .
- Auliana, R. 1999. *Gizi dan Pengolahan Pangan*. Adicita Karya Nusa. Yogyakarta.
- Buckle K.A., R.A. Edwards G.H Fleet and M. Wooton. Penerjemah Hari Purnomo dan Adiono. 1985. *Ilmu Pangan*. Universitas Indonesia. Jakarta.
- Budi, S.H. 1998. *Nanas Kering*. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
- Darmadi, S. 2010. Tinjauan Aspek Mutu Dalam Kegiatan Industri Pangan. *Skripsi* Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Desroiser, N.W. 2008. *Teknologi Pengawetan Pangan*. Universitas Indonesia (UI-PRESS). Jakarta
- Domonica, R. 1998. Pengaruh Beberapa Perlakuan Pasca Panen dan Suhu Simpan terhadap dan Kualitas Buah Pepaya (*Carica papaya L.*). *Skripsi* Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Edi, SN, BE. 1996. *Manisan Buah-Buahan 1*. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
- Effendi, N.M, RN. Nurnadiah, dan E. Vita AB. 2004. Manfaat Nenas Bagi Kesehatan. *Buletin Teknopro Hortikultura* Direktorat Pengolahan dan Pemasaran Hasil Hortikultura Direktorat Jendral Bina Pengolahan dan Pemasaran Hasil Pertanian Departemen Pertanian. Jakarta.

- Fardiaz, S. 1992. *Mikrobiologi Pengolahan Pangan lanjutan*. Depdikbud Direktorat Pendidikan Tinggi Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Fitriani, S. Pengaruh Suhu dan Lama Pengeringan terhadap Beberapa Mutu Manisan Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi*) Kering. *Jurnal Sagu*, 7 (1) :32-37.
- Haryanto, E, dan B. Hendarto. 1996. *Nenas*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Makarti, A. 2007. Pembuatan Manisan Kering dari Rumput Laut. *Skripsi Jurusan Teknologi Jasa dan Produksi*, Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang.
- Masonya. 1991. Pengaruh Penambahan Gula Pada Proses Fermentasi Terhadap Mutu dan Cita Rasa Anggur Sari Buah Nanas. *Skripsi Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Andalas*. Padang.
- Muchtadi R. T dan F. Ayustaningwarno. 2010. *Teknologi Proses Pengolahan Pangan*. Alfabeta. Bandung.
- Muhandri, T dan D. Kadarisman. 2008. *Sistem Jaminan Mutu Industri Pangan*. IPB Press. Bogor.
- Nurhidayat. 2007. *Manisan Buah*. [http ://ptp2007 .wordpress. com/ 2007/12/09/ manisan-buah](http://ptp2007.wordpress.com/2007/12/09/manisan-buah). Diakses 30 November 2010.
- Poedjadi, A. 1994. *Dasar - Dasar Biokimia*. UI Press. Jakarta.
- Prihatman, K. 2000. *Nanas (Ananas comosus)*. BAPPENAS. Jakarta.
- Rismunandar. 1990. *Membudidayakan Tanaman Buah-Buahan*. Penerbit Sinar Baru. Bandung.
- Rukmana, R. 1996. *Nanas Budidaya dan Pascapanen*. Kanisius. Yogyakarta.
- Siregar, F. 1998. Pengaruh Konsentrasi Natrium Benzoat dan Lama Penyimpanan Terhadap Mutu Manisan Buah Mangga Udang. *Skripsi Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara*. Medan.
- Standart Nasional Indonesia (SNI). 1995. *Gula Palma*. Badan Standardisasi Nasional. 3 Hal.
- Steward, D. 2009. Penambahan Gula Aren Terhadap Mutu dan Daya Simpan Dodol Ampas Nanas (*Ananas comosus* L. Merr). *Skripsi Program Studi Teknologi Hasil Pertanian Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Riau*. Pekanbaru.

Steel, R. G. D. dan J. H. Torrie. 1991. *Prinsip dan Prosedur Statistika*. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.

Sudarmadji, S., B Haryono dan Suhardi. 1997. *Prosedur Analisa untuk Bahan Makanan dan Pertanian*. Liberty. Yogyakarta.

Supardi, I dan Sukamto. 1999. *Mikrobiologi Dalam Pengolahan dan Keamanan Pangan*. Penerbit Alumni. Bandung.

Weol, JW, A. Siahaan, S. Caroline, Sherly, Y. Ismanto dan Armansyah. 2009. Pengaruh Mutu dan Harga Produk Dalam Era Pasar Bebas. *Makalah* Program Magister Manajemen Universitas Kristen Krida Wacana. Jakarta.

Winarno F. G. 1984. *Kimia Pangan dan Gizi*. PT. Gramedia. Jakarta.

————— 2004. *Kimia Pangan dan Gizi*. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta